

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Byung-Kyu Park et al.

Group Art Unit: Not Assigned

Application No: New application

Examiner: Not Assigned

Filed: March 8, 2002

Attorney Dkt. No.: 101190-00025

For: THIMBLE-TYPE STEAM INJECTION HUMIDIFIER AND QUICK RESPONSE  
STEAM GENERATOR



CLAIM FOR PRIORITY

#2/  
5-1-02

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

March 8, 2002

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

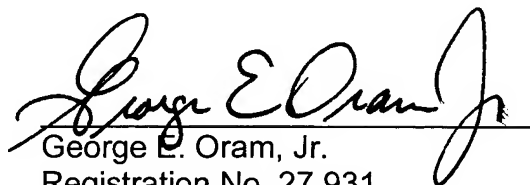
Korean Patent Application No. 2001 23787 filed on May 2, 2001

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,

  
George E. Oram, Jr.  
Registration No. 27,931

Customer No. 004372  
ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC  
1050 Connecticut Avenue, N.W., Suite 400  
Washington, D.C. 20036-5339  
Tel: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810  
GEO/bgk

#2  
11046 U.S. PTO  
10/092974  
03/08/02

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 23787 호  
Application Number

출원년월일 : 2001년 05월 02일  
Date of Application

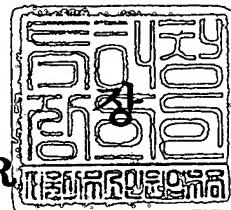
출원인 : 한국기계연구원  
Applicant(s)



2001 년 05 월 09 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.05.02
【발명의 명칭】	증기분사식 골무관 가슴기 및 급속 증기발생장치
【발명의 영문명칭】	Steam-injection humidifier with thimble tube and quick response steam generating apparatus
【출원인】	
【명칭】	한국기계연구원
【출원인코드】	3-1999-902348-1
【대리인】	
【성명】	최영규
【대리인코드】	9-2000-000018-7
【포괄위임등록번호】	2000-008310-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박병규
【성명의 영문표기】	PARK,Byung Kyu
【주민등록번호】	591006-1792410
【우편번호】	158-071
【주소】	서울특별시 양천구 신정1동 목동아파트 930-104
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조수용
【성명의 영문표기】	CHO,Soo Yong
【주민등록번호】	581115-1108813
【우편번호】	660-110
【주소】	경상남도 진주시 평거동 들말 한보아파트 105-1401
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종필
【성명의 영문표기】	KIM,Jong Pil
【주민등록번호】	470701-1069030

**【우편번호】** 411-742  
**【주소】** 경기도 고양시 일산구 장항동 호수마을 311동 1202호  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 전해룡  
**【성명의 영문표기】** CHEON, Hae Ryong  
**【주민등록번호】** 611017-1047127  
**【우편번호】** 135-858  
**【주소】** 서울특별시 강남구 도곡동 역삼력키아파트 107동 701호  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 이준식  
**【성명의 영문표기】** LEE, Joon Sik  
**【주민등록번호】** 520911-1042115  
**【우편번호】** 158-071  
**【주소】** 서울특별시 양천구 신정1동 목동아파트 1024동 1405호  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 최영규 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 36 면 36,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 22 항 813,000 원  
**【합계】** 878,000 원  
**【감면사유】** 정부출연연구기관  
**【감면후 수수료】** 439,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 증기분사식 골무관 가습기 및 급속 증기발생장치에 관한 것으로, 그 목적은 여러 가지 기하학적인 형상 변화를 주어 유동저항을 줄이면서 다중유로로 구성하여 기류 덕트 내에 고르게 증기분사노즐을 배치함으로써 흡수길이를 짧게 하고 혼합을 촉진함으로써 가습 성능을 향상시킴과 동시에 증기분사관을 교환할 수 있도록 한 가습기 및 여기에 공급되는 증기를 고응답으로 공급하는 증기공급장치를 제공하는데 있다. 본 발명의 구성은 고응답 가습시스템에서 증기분사관(humidifying tube)을 가습증기 헤더와 쉽게 착탈 교환이 가능하여 가습용량에 따라 증기분사관의 수를 조절할 수 있으며, 또한 증기분사관의 형상을 새롭게 골무관 타입으로 설계하여 가습시스템의 설치에 의한 유동 압력손실을 감소시키고 매우 균일한 온도의 증기를 기류에 공급하여 균일한 온습도의 기체유동상태를 얻을 수 있는 가습장치 및 여기에 공급되는 증기를 급속으로 공급하는 증기발생장치를 구성된 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

가습기, 증기발생장치, 증기분사관, 유동저항조절관, 증기분사노즐

**【명세서】****【발명의 명칭】**

증기분사식 골무관 가습기 및 급속 증기발생장치{Steam-injection humidifier with thimble tube and quick response steam generating apparatus}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 가습기에 대한 전체 조립도,

도 2a는 본 발명 증기분사관이 수직으로 설치되었을 때의 조립 평면도,

도 2b는 본 발명의 증기분사관이 수평으로 설치되었을 때의 조립 정면도,

도 3은 본 발명 가습 노즐의 증기분사관에서의 배치도,

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 상류헤더와 증기분사관을 용접 결합한 경우의 정면단면도 및 측면단면도,

도 5는 본 발명의 상류헤더와 증기분사관을 교환가능한 나사체결수단으로 결합한 경우의 단면도 및 상세단면도,

도 5a 및 도 5b 본 발명의 상류헤더와 증기분사관을 교환가능한 나사체결수단으로 결합한 경우의 단면도 및 상세단면도,

도 6은 본 발명의 하류헤더와 증기분사관을 교환가능한 나사체결수단으로 결합한 경우의 단면도, 결합상세도,

도 6a 및 6b는 스팀가습량 조절용 천공/가공 배플,

도 7a 및 도 7b는 본 발명에 사용한 저속 및 고속 증기분사용 노즐(steam injection nozzle) 및 증기분사관의 조립도,

도 8은 본 발명의 상류 및 하류헤더와 골무관 가슴기를 교환가능한 나사체결수단으로 결합한 경우의 조립도,

도 9는 본 발명의 골무관 타입 증기 분사관 및 노즐의 조립 단면도,

도 10a 본 발명 장치의 편평관, 타원관, 마름모관등의 골무관(thimble tube) 타입 증기분사관,

도 10b는 상기 다양한 10a에 삽입되는 U자형 측단면을 가지는 유로 가이드용 삽입물,

도 11은 0자형 평단면을 가지는 내부 유로 가이드용이 삽입된 본 발명 편평관, 타원관, 마름모관 형태의 골무관(thimble tube) 타입 증기 분사관,

도 12는 본 발명에 사용되는 유동압력손실이 적고 교환가능한 골무관(thimble tube) 타입 증기분사관의 내부 구조,

도 13a 및 도 13b는 본 발명에 사용되는 유동압력손실이 적고 교환가능한 골무관(thimble tube) 타입 증기분사관의 내부 구조,

도 14a 및 도 14b는 본 발명에 사용되는 유동압력손실이 적고 교환가능한 골무관(thimble tube) 타입 증기분사관의 내부 구조,

도 15a 및 15b는 본 발명의 고응답 증기발생장치이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- (1) : 가습기
- (2) : 증기발생장치
- (111) : 상류헤더(Upstream header)
- (112) : 하류헤더(Downstream header)
- (113) : 증기분사관
- (113' ) : 골무관 타입 증기분사관
- (114) : 체결수단(fitting, coupler )
- (115) : 유동저항조절관
- (116) : 증기분사노즐
- (117) : 연결관
- (118) : 유동저항조절관 고정용 너트
- (118a) : 유동저항조절관 고정용 너트 조임용 너트
- (118b) : 렌치 또는 스패너용 자리홈(seat)
- (119) : 증기분사관 고정용 너트
- (120) : 지지 배플판 및 개구도 조절판 고정용 너트
- (121) : U자형 측단면을 가지는 유로 가이드용 삽입물
- (122) : O자형 평단면을 가지는 내부 유로 가이드용 삽입물
- (123) : 지지 배플판
- (124) : 개구도 조절판
- (125) : 증기공급용 관



- (126) : 증기공급 차단용 밸브(Stop valve)
- (127) : 증기공급 압력조절용 밸브(Pressure control valve)
- (128) : 기수분리기(Separator)
- (129) : 스트레이너(Strainer)
- (130) : 스팀 트랩(Steam trap)
- (131) : 휘털
- (201) : 케이싱(Casing)
- (202) : 히터(Heater)
- (203) ; 스프레이노즐(Spray nozzle)
- (204) : 물 배수구(Water drain)
- (205) : 압소바(Absorber, 다공흡액제)

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<51>        본 발명은 고응답 가습시스템에서 증기분사관(humidifying tube)을 가습증기 헤더와 쉽게 착탈 교환이 가능하여 가습용량에 따라 증기분사관의 수를 조절할 수 있으며, 또한 증기분사관의 형상을 새롭게 골무관 타입으로 설계하여 가습시스템의 설치에 의한 유동압력손실을 감소시키고 매우 균일한 온도의 증기를 기류에 공급하여 균일한 온습도의 기체유동상태를 얻을 수 있는 가습장치 및 여기에 공급되는 증기를 급속으로 공급하

는 증기발생장치에 관한 것이다.

- <52> 일반적으로 각종 실험장치나 정밀 첨단제품의 생산공정에는 변화범위가 매우 적은 엄격한 습도관리가 요구되는 경우가 많다.
- <53> 이러한 습도관리에는 빠른 응답성과 높은 안정성이 요구된다.
- <54> 보통 가습장치는 가습메카니즘에 따라 증기분사식, 수 분무식, 기화식으로 분류하며, 정밀산업분야에 많이 쓰이는 증기분사식은 기본구조에 따라 전열식, 전극식, 적외선식, 파열증기식으로 나눈다.
- <55> 가습기에서 가습관은 분사증기의 균일성과 외부공기와의 혼합에 큰 영향을 끼치며, 전체 가습시스템의 흡수길리와 가습장치의 성능을 좌우하는데 일반적으로 고정식 다중유로 급속가습시스템의 가습관은 단순한 원관으로 구성함으로써 흡수길리가 길고 가습 성능이 낮다는 문제점 뿐만 아니라 분무 용량이 고정되어 가습용량 변화에 따른 증기 분무량을 조절하기가 어렵다는 단점이 있다.
- <56> 또한 종래의 증기발생장치인 팬형 증기발생장치(pan type steam generator)는 가열용 히터만이 물속에 잠겨져는 구조로 되어 있어, 물을 가열시킨 후 증기를 발생시키기까지 매우 긴 시간이 소요되어, 필요시 즉각적인 증기 발생에 응답을 할 수 없다는 단점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <57> 상기와 같은 기존의 고정식 다중유로 가습시스템의 문제점을 해결하기 위한 본 발

명의 목적은 여러 가지 기하학적인 형상 변화를 주어 유동저항을 줄이면서 다중유로로 구성하여 기류 덕트 내에 고르게 증기분사노즐을 배치함으로써 흡수길이를 짧게 하고 혼합을 촉진함으로써 가습 성능을 향상시킴과 동시에 증기분사관을 교환할 수 있도록 한 가습기를 제공하는데 있다.

<58>       상기 본 발명의 과열증기를 사용하는 교환가능한 골무관을 이용한 다중유로 골무관 가습기는 기존의 다중관 가습기의 경우 가습관이 증기헤더에 고정식임에 비해 증기헤더에 착탈이 가능하여 가습량의 범위에 따라 증기분사관을 교환할 수 있고, 1점 지지나사로 각 가습관 유로에 유입되는 증기량을 조절할 수 있는 유동저항 조절기가 있으며, 또한 분사방향도 임의로 조절할 수 있게 구성하여, 필요한 가습량 범위에 따라 적절한 증기분사관으로 교환할 수도 있고 증기분사노즐을 구멍이 없는 노즐이나 나사로 대체하여 증기분출 구멍의 수를 조절할 수도 있으며, 외부공기 유동방향의 증기분사관 투영 단면적을 적게하여 유동저항을 줄이면서 다중유로를 만들어 보다 균일한 증기분사가 가능하도록 구성하며,

<59>       또한 증기분사관의 내부에 U자형 측단면을 가지는 유로 가이드용 삽입물 또는 O자형 평단면을 가지는 내부 유로 가이드용 삽입물을 삽입하여 유로를 우회시켜 증기분사관 유로 내의 유동 중에 일부 가열되어 외부공기 냉각에 의한 관 내부 증기의 불균일 효과를 보상함으로써 증기분사관인 골무관 내부에서 보다 균일한 상태의 증기로 분출될 수 있도록 구성하며, 계절적인 요인을 포함하여 가습부하의 변동이 심하여 가습부하가 매우 작은 경우에는 증기를 분사하는 증기분사관인 골무관을 원주형 플러그로 간단히 교체함으로써 증기분사관의 수를 조절하여 가습량을 조절할 수 있도록 구성한 가습장치를 제공

함으로써 달성된다.

<60> 본 발명의 다른 목적은 가습기에 공급되는 증기발생기의 응답성을 높은 증기발생장치를 제공하는데 있다.

<61> 상기 본 발명의 증기발생장치는 가열선이 물속에 완전히 잠겨있고 2/3이상 충분히 잠겨져 있는 다공성 금속, 금속망, 금속제 환의 환효과에 의한 열전달면적이 커져 가열선으로부터 물로의 열전달이 촉진되고 액체가 모세관 현상에 의해 펌핑되므로 이를 가열하여 고응답으로 증기를 발생키는 증기발생장치를 제공함으로써 달성된다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<62> 상기한 바와 같은 목적을 달성하고 종래의 결점을 제거하기 위한 과제를 수행하는 본 발명은 고응답 가습시스템에서 필요한 가습용량에 따라 응용상의 유연성을 높일 수 있도록 증기분사관(113)을 다중유로(multi-pass)로 모듈화하고 양측 증기 헤더와 쉽게 착탈 교환이 가능하도록 체결수단으로 구성된 가습기(1)를 특징으로 한다.

<63> 상기 가습기(1)는 계절적인 요인을 포함하여 가습부하의 변동이 심하거나 가습부하가 매우 작은 경우에는 증기를 분사하는 증기분사관(113)을 원주형 플러그로 간단히 교체함으로써 증기분사관(113)의 수를 조절하여 가습량을 조절하도록 구성하였다.

<64> 상기 다중유로를 이루고 있는 증기분사관(113)의 형상을 여러 가지 기하학적인 형상 변화를 주어 유동저항을 줄이면서 기류덕트 내에 고르게 증기분사공을 배치함으로써

흡수길이를 짧게 하고 혼합을 촉진함으로써 가습 성능을 향상시킨 증기분사관(113)구조이다.

<65>       상기 증기분사관(113)에 형성되는 증기분사노즐(116)을 기류단면에 골고루 배치하고 이웃하는 증기분사관(113)에서 서로 엇갈리게 설치하여 증기가 외부공기 유동단면에 골고루 분사되고 서로 잘 혼합되어 보다 균일한 가습상태를 유지하도록 구성하였다.

<66>       상기 증기분사관(113)은 증기헤더에서 각 증기분사관(113) 유로에 유입되는 증기량을 조절할 수 있는 유동저항조절기가 있으며, 증기분사관(113)의 회전으로 증기분사방향도 임의로 조절할 수 있고 증기분사노즐(116)을 구멍이 없는 노즐이나 나사로 대체하여 증기분출 구멍의 수를 조절할 수도 있는 구조로 구성된다.

<67>       상기 증기분사관(113)의 구조는 외부공기 유동방향의 가습관 투영 단면적을 적게하여 증기분사관(113)에 의한 외부공기 유동손실을 최소화하면서 증기분사량을 충분히 크게 하기 위해 외부에는 편평관 또는 타원관 형상으로 하고, 내부에는 증기가 우회할 수 있도록 유로를 형성하도록 만든 골무관 타입 증기분사관(113') 구조로 구성된다.

<68>       상기 골무관 타입 증기분사관(113') 구조는 증기분사관(113)의 내부에 U자형 측단면을 가지는 유로 가이드용 삽입물 또는 O자형 평단면을 가지는 내부 유로 가이드용 삽입물을 삽입하여 증기유로를 우회시켜 외부공기 냉각에 의한 내부증기의 불균일 효과를 보상함으로써 분사되는 증기가 거의 균일한 상태를 형성함으로써 균일한 가습이 가능하

게 한 골무관 구조로 구성된다.

<69>       상기 골무관 타입 증기분사관(113')을 이루는 외부 관의 대부분은 외부 주유동의 유동저항을 줄일 수 있는 형상으로 되어 있지만, 양단 연결부분은 원형으로 되어 있어서 상부 헤더 및 하부 헤더에 웨털(ferrule, 131)로 체결(fitting)되어 누설을 방지하는 증기분사 골무관 체결 구조로 구성된다.

<70>       상기 증기분사관(113)에 장착되는 분사노즐은 외부공기에 의해 공급되는 증기가 냉각되어 응축이 발생하더라도 중력에 의해 응축수를 아래쪽으로 배출시켜서 응축액이 증기와 함께 섞여 분사되는 것을 방지할 수가 있도록 노즐을 증기분사관(113) 내부로 돌출시킨 노즐 구조 및 증기분사관(113)에서 노즐을 볼트형상의 밀봉체로 교환함으로써 증기 분출구의 수를 간단히 조절할 수 있는 노즐 구조로 구성된다.

<71>       상기 증기헤더에서 증기분사관(113)으로의 유동저항을 조절함으로써 균일한 유량분배가 될 수 있도록 헤더 내로의 경사절단관의 침투깊이 변화를 줄 수 있고, 증기분사관(113)의 상류 단은 적당한 절단각  $\beta$  ( $-60^\circ \leq \beta \leq +60^\circ$ )로 경사지게 가공함으로써 경사면의 방향회전으로 인한 증기분사관(113) 유입측에서 증기분사관(113) 내부로의 증기 유입량 조절이 가능하게 한 구조로 구성된다.

<72>       상기 증기분사관(113)의 다른 쪽 끝은 직각( $90^\circ$ )으로 가공하고 지지 배플판(123)과

개구도 조절판(124)을 삽입함으로써 응축수와 유출되는 증기량의 조절이 용이하게 하여 지지 배플판(123)의 형상과 압력강하에 따라 분사되는 증기의 비율 조절이 가능하게 함으로써 경제적이고 다양한 운전조건에 대응할 수 있게 한 구조로 구성된다.

<73>       상기 증기분사 노즐구멍은 적당한 경사각  $\beta$  ( $-60^\circ \leq \beta \leq +60^\circ$ )로 경사지게 가공되고 골무관에 탄소성 변형을 이용한 압착편식 또는 등근머리 플러스나사에 만들고 구멍을 가공하여 만든 나사식으로 설치된 증기분사노즐(116) 구조로 구성된다.

<74>       본 발명의 가습기(1)에 증기를 공급하는 고응답 가습시스템의 증기발생장치(2)는 히터를 물속에 얹게 함침시키고 히터 둘레를 다공성금속이나 금속망, 금속 환으로서 감싸고, 이 다공성금속의 상부를 2/3이상 충분히 잠기게 하여 히터에 전달되는 물과 같은 액체가 모세관력에 의해 펌핑되어 항상 상부까지 접수상태(wetting)로 유지될 뿐만 아니라 히터와 액체 사이에 환의 역할을 하는 확장된 열전달 면적을 가지며, 가습의 응답성을 높일 수 있도록 길이방향으로 여러 개의 큰 틈새가 있어서 히터에 의해 발생한 기포의 이탈과 액체의 유입이 용이하게 한 구조로 구성하여 가습부하의 제어 응답성을 향상시키도록 구성한다.

<75>       이하 본 발명의 실시예인 구성과 그 작용을 첨부도면에 연계시켜 상세히 설명하면 다음과 같다.

<76> 도 1은 본 발명의 가습기(1)에 대한 전체 조립도를 도시하고 있는데, 증기발생장치(2)로부터 발생된 증기가 증기공급용 관(125)을 거쳐 증기공급 압력조절용 밸브(Pressure control valve, 127)를 통한 후 액체를 분별하는 기수분리기(Separator, 128)를 거쳐 가습기(1)의 상류헤더(111)(Upstream header)를 통해 다중 유로로 구성된 증기 분사관(113)을 통해 증기를 분사하고, 분사되지 않은 나머지 액체 성분의 응축액(Condensate)은 하류헤더(112)(Downstream header)를 통해 되돌아오는 순환 과정을 가진다.

<77> 상기 압력조절용 밸브(Pressure control valve) 양단에는 증기공급 차단용 밸브(Stop valve, 126)가 있어서 비상시나 수리시에 증기의 공급을 차단하고, 증기의 공급단 및 응축액의 회수단쪽에는 스트레이너(Strainer, 129)가 있어서 불순물을 거르도록 구성되고, 각각의 스트레이너 하단부에는 스팀 트랩(Steam trap, 130)이 있어서 필요시 응축수를 배출하도록 구성된다.

<78> 상기 본 발명의 가습기(1)의 증기분사관(113)은 기존의 고정식 다중유로 급속가습시스템과는 달리 다중유로식 증기분사관(113)의 착탈화를 제안하여 수요에 따른 설계의 유연성을 향상시키고 표준화된 헤더(header)에 의한 다중유로설계 (multi-pass design)를 채용함으로써 균일한 가습 및 가습부하 변동에 대한 부하조절을 가능하게 함으로써 유연성을 향상시킬 수 있도록 구성하였다.

<79> 즉, 가습기(1) 제작시 증기분사관(113)을 모듈화하고 다양한 체결수단



(114)(fitting, coupler)으로 상류헤더(111) 및 하류헤더(112)에 체결함으로써 필요에 따라 증기분사관(113)을 교환 및 유로를 이루는 증기분사관(113) 모듈을 분리하고 유로를 막음으로써 유로의 수를 쉽게 조절하여 증기의 용량을 조절할 수 있는 구조로 하여 가습부하 변동에 의한 부하조절을 가능하게 함으로써 응용상의 유연성을 높일 수 있다.

<80>        상기 증기분사관(113)에 삽입되어 증기를 분사하는 증기분사노즐(116)은 증기분사관(113)의 내부로 돌출 삽입되어 있다. 이와 같이 구성한 이유는 공급증기의 과열도가 충분히 높지 않거나 증기분사관(113) 외부 공기온도가 상당히 낮을 경우 증기분사관(113) 외부공기에 의해 공급되는 증기가 냉각되어 응축이 발생하더라도 중력에 의해 응축수를 아래쪽으로 배출시켜 응축액이 증기와 함께 섞여 분사되는 것을 방지하기 위해서는 노즐을 증기분사관(113) 내부로 돌출시킨 구조로 함으로써 응축수의 분출을 방지할 수가 있다.

<81>        도 2a는 본 발명 증기분사관(113)이 수직으로 설치되었을 때의 조립 평면도이고, 각각의 증기분사관(113)이 상류 및 하류헤더(112)에 체결수단(114)(fitting, coupler)으로 체결되어 있는 모습을 보인다.

<82>        도 2b는 본 발명의 증기분사관(113)이 수평으로 설치되었을 때의 조립 정면도를 도시하고 있다.

<83>        도 3은 본 발명 가습 노즐의 증기분사관(113)에서의 배치도를 도시하고 있는데, 가

습량이 많은 경우 증기분사노즐(116)을 증기분사관(113)의 양측면에 설치하고 이웃하는 증기분사관(113)에서 서로 엇갈리게 설치하여 증기가 외부공기 유동단면에 골고루 분사되고 서로 잘 혼합되어 보다 균일한 가습상태를 유지하도록 구성한다.

<84> 도 4내지 도 6은 헤더에 증기분사관(113)이 연결하는 다양한 체결수단(114)을 보여주고 있는데, 증기헤더에서 증기분사관(113)으로의 유동저항을 조절함으로써 균일한 유량분배가 될 수 있도록 경사절단한 증기분사관(113)의 상류 단인 유동저항조절관(115)의 헤더 내부 침투깊이에 변화를 줄 수 있고, 이 유동저항조절관(115)은 적당한 절단각  $\beta$  ( $-60^\circ \leq \beta \leq +60^\circ$ )로 경사지게 가공함으로써 유입측에서 경사면의 방향을 회전시켜 유동저항으로 인한 증기공급관 내부로의 증기 유입량 조절이 가능하게 하였다.

<85> 증기분사관(113)의 다른 쪽 끝 하류단은 직각( $90^\circ$ )으로 가공하고 개구도 조절판(124) 및 지지 배플판(123)을 삽입함으로써 응축수와 유출되는 증기량의 조절이 용이하게 하였다.

<86> 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 상류헤더(111)와 증기분사관(113)을 용접 결합한 경우의 정면단면도 및 측면단면도를 도시하고 있는데, 상류 헤더에 삽입된 증기분사관(113)의 상류 단인 유동저항조절관(115)을 상류헤더(111)에 직접 용접결합하여 고정시키고, 이 유동저항조절관(115)에 증기분사관(113)을 삽입하여 체결하는데, 그 체결수단(114)은 유동저항조절관(115)의 하부 둘레쪽에 나사산을 형성하여 증기분사관 고정용 너트(119)를 사용하여 결합시킨다. 이때 체결된 유동저항조절관(115) 및 증기분사관(113)과의 밀봉

을 위하여 유동저항조절관(115)의 하단부를 반경방향으로 경사지게 가공한 후 증기분사관(113)에 끼워진 웨털(131)을 밀어 넣어 웨털(131)에 압력을 가함으로써 웨털(Ferrule, 131)을 변형시켜 밀봉시킨 후 증기분사관(113)의 둘레에 끼워진 증기분사관 고정용 너트(119)를 유동저항조절관(115)의 나사산에 회전결합시킨다.

<87>       상기에서 증기분사관(113)의 외경은 유동저항조절관(115)의 내경과 같거나 거의 동일한 것을 사용한다.

<88>       도 5는 본 발명의 상류헤더(111)와 증기분사관(113)을 교환가능한 나사 체결수단(114)으로 결합한 경우의 단면도 및 상세단면도를 도시하고 있는데, 그 체결수단(114)은 상류헤더(111)에 삽입된 유동저항조절관(115)을 용접방법에 의해 고정시키지 않고, 상류헤더(111)에 너트와 결합할 수 있는 나사산이 형성된 홀을 가공하고, 여기에 유동저항조절관(115)을 감싸면서 지지고정하는 유동저항조절관 고정용 너트(118)를 직접 삽입시키고, 이 너트의 하부에 증기분사관(113)을 도 4a 및 b와 같은 증기분사관 고정용 너트(119)를 사용한 체결수단(114)으로 체결시켜 구성한다.

<89>       상기 상류헤더(111)에 직접 삽입 고정되는 유동저항조절관 고정용 너트(118)의 구조는 외부 양단에 나사산이 형성된 상부너트부와 하부너트부로 구성되어 있고, 내부에 둘레방향으로 걸림턱이 형성되어 상부쪽으로는 유동저항조절관(115)의 하부가 걸리고, 하부쪽으로는 증기분사관(113)이 걸리도록 구성되고, 하단부는 경사지게 가공하여 웨털(131)을 밀어 넣어 밀봉시킨다.

<90>       상기 걸림턱에 의해 유동저항조절관(115)이 회전만 가능하고 하부쪽으로는 길이 조

정이 불가능하지만 유동저항조절관의 교환으로 상부쪽 돌출높이의 조정이 가능하다.

- <91> 또한 상부너트부의 일측면에는 나사산이 형성된 홀이 가공되어 머리부가 없는 볼트가 삽입되어 이것을 사용하여 1점지지로 유동조절관을 고정시키게 된다.
- <92> 상기 너트의 구조는 상부너트부가 하부너트부보다 외경이 크게 형성함으로서, 하부너트부에는 도 4a 및 b와 같은 체결수단(114)의 너트가 결합된다.
- <93> 상기 상부너트부는 상류헤더(111)에 나사 체결하여 고정시 둘레에 돌출된 턱에 의해 일정 길이 이상 삽입되지 않도록 구성된다.
- <94> 상기에서 증기분사관(113) 및 유동저항조절관(115)의 외경 및 내경은 동일 구경을 사용한다.
- <95> 도 5a 및 도 5b 본 발명의 상류헤더(111)와 증기분사관(113)을 교환가능한 나사 체결수단(114)으로 결합한 경우의 단면도 및 상세단면도를 도시하고 있는데, 이와 같은 체결수단을 사용함으로써 도 5와 같은 구조에서 불가능하였던 유동저항조절관(115)의 상하 이동이 가능하게 구성되어있다.
- <96> 상기 체결수단은, 상류 헤더에 삽입되는 도 5a의 유동저항조절관 고정용 너트(118)의 구조는 도 5의 유동저항조절관 고정용 너트 구조 중 상부너트부만 있는 구조로 내부에 걸림턱이 없어서 유동저항조절관(115)을 원하는 높이만큼 상하 이동시키고 너트 일측에 형성된 홀을 통해 머리 없는 볼트를 삽입시켜 1점지지(1 point support) 고정시키면 된다.

- <97> 또한 유동저항조절관(115) 및 증기분사관(113)과 동일 외경을 가지는 연결관(117)이 상부에 위치한 유동저항조절관(115)과 하부에 위치한 증기분사관(113)을 끼워서 내경부가 이루는 공간부를 통해 유동저항조절관(115)의 길이 확장이 가능하다.
- <98> 증기분사관 고정용 너트(119)의 구조는 상기 도 5와 같은 구조로 결합된다.
- <99> 도 5b의 유동저항조절관 고정용 너트(118) 구조는 도 5a에 도시되어 유동저항조절관 고정용 너트(118)와는 다르게 상류헤더(111)에 너트가 삽입되는 것을 방지하기 위한 걸림턱이 없고, 둘레 전체에 나사산이 형성되어 있으며, 하부의 증기분사관 고정용 너트(119)에 직접 나사결합 하도록 구성된다. 따라서 너트 자체가 상류헤더(111)에 삽입될 수 있으며, 나사산에 결합되는 별도의 너트에 의해 고정된다.
- <100> 내부에 삽입된 유동저항조절관(115)은 상기에 설명된 너트와 같이 일측면에 나사산이 형성된 홀이 형성되어 여기에 삽입되는 머리 없는 볼트에 의해 1점지지로 유동저항조절관(115)의 이동을 단속하게 된다.
- <101> 증기분사관 고정용 너트(119)의 구조는 상기 도 5와 같은 구조로 결합된다.
- <102> 상기 5a 및 5b에서 유동저항조절관(115)의 하단부가 경사지게 가공되어 휠(131)이 삽입되어 밀봉되는 구조이다.
- <103> 도 6은 본 발명의 하류 헤더와 증기분사관(113)을 교환가능한 나사 체결수단(114)으로 결합한 경우의 단면도, 결합상세도를 도시하고, 도 6a 및 6b에는 스팀가습량 조절

용 천공/가공 지지 배플판(123)을 도시하고 있는데, 증기분사관(113)의 하류단을 직각(90°으로 가공하고 지지 배플판(123) 및 개구도 조절판(124)를 삽입함으로써 응축수와 유출되는 증기량의 조절이 용이하게 하도록 하였다.

<104> 즉, 가습효율(분사증기량)의 저하를 초래하지 않으면서 응축수의 배출을 용이하게 하기 위하여 증기분사관(113)의 하류측과 하류측 헤더 사이에 응축수 배출 홈이 있는 개구도 조절판(124)과 지지 배플판(123)을 순차적으로 설치하여 구성함으로써 증기분사관(113)에 형성된 응축수가 하류 헤더쪽으로 흘러서 개구도 조절판(124)에 있는 배출홈과 지지 배플판(123)의 배출홈을 통과한 후 아래쪽 헤더로 흘러 들어가도록 한다. 이 하류 헤더측에서의 응축수 홈은 불필요한 증기의 낭비를 억제하고 증발기가 수직뿐만 아니라 수평이나 경사지게 설치되어 있을 때에도 응축수 배출기능을 효과적으로 수행한다.

<105> 상기 체결수단(114)은 지지 배플판(123)과 개구도 조절판(124)을 고정하기 위하여 하류헤더(112)에 나사 결합하는 지지 배플판 및 개구도 조절판 고정용 너트(120)를 하류헤더(112)에 삽입시키는데, 이러한 지지 배플판 및 개구도 조절판 고정용 너트(120)는 상기에서 설명한 유동저항조절판 고정용 너트(118)와 비슷한 구조를 가져서 외부쪽 양단 둘레에 나사산이 형성되어 있고, 내부쪽으로는 하부쪽 내경이 작아 증기분사관(113) 및 지지 배플판(123) 그리고 개구도 조절판(124)이 걸리도록 구성되며, 일측단부가 경사지게 가공되어 여기에 웨일(131)을 밀어 넣어 밀봉시킨다.

<106> 하부쪽 증기분사관 고정용 너트(119)는 상부쪽 구조와 동일하게 구성된다.

<107> 상기 6a의 지지 배플판(123) 및 6b의 개구도 조절판(124)은 필요에 따라 여러 가지

로 조합하여 사용한다.

<108> 도시된 바와 같이 계절적인 요인을 포함하여 가습부하의 변동이 심하거나 가습부하가 매우 작은 경우에는 증기를 분사하는 증기분사관(113)이 삽입되는 너트부에 원주형 플러그로 간단히 교체함으로써 증기분사관(113)의 수를 조절하여 가습량을 조절하게 된다.

<109> 도 7a 및 도 7b는 본 발명에 사용한 저속 및 고속 증기분사노즐(steam injection nozzle, 116) 및 증기분사관(113)의 조립도를 도시하고 있는데, 증기분사 노즐구멍은 적당한 경사각  $\beta$  ( $-60^\circ \leq \beta \leq +60^\circ$ )로 경사지게 가공되고, 탄소성 변형을 이용한 압착핀식(도 7a)과 둥근머리 플러스나사에 만들고 구멍을 가공하여 만든 나사식(도 7b)으로 사용할 수 있다.

<110> 도 8은 본 발명의 상류 및 하류헤더(111, 112)와 골무관 타입 증기분사관(113')을 교환가능한 나사 체결수단으로 결합한 경우의 조립도를 도시하고 있는데, 기존의 증기분사관의 형상을 외부공기유동에 대한 유동저항을 줄일 수 있는 편평판이나, 타원형 판 등을 포함하는 여러 가지 형태로 설계하고 이 증기분사관의 내부에 U자형 측단면을 가지는 유로 가이드용 삽입물(121) 또는 O자형 평단면을 가지는 내부 유로 가이드용 삽입물(122)을 삽입하여 골무관 구조를 형성함으로써 외부공기에 의해 불균일하게 냉각되는 증기가 우회경로에서 일부 가열되어 골무관 내부에서 분사되는 증기상태가 거의 균일한 상

태가 되도록 증기유로를 형성함으로써 균일한 가습이 가능하다.

<111> 증기유로의 방향은 하강한 증기가 상기에서 설치한 지지 배플판(123) 및 개구도 조절판(124) 끝단에서 유동방향을 바꾼 증기는 골무관 타입 증기분사관(113')에 설치되어 있는 증기분사노즐을 통하여 증기만의 분출을 가능하게 하였다.

<112> 골무관 타입 증기분사관(113') 내부에서 응축된 응축수는 중력에 의해 하류측 헤더로 흐르게 된다.

<113> 지지 배플판(123) 및 개구도 조절판(124)의 형상 조합으로 압력강하에 따라 분사되는 증기의 비율 조절이 가능하게 함으로써 불필요한 증기의 낭비를 방지하여 경제적이고 다양한 운전조건에 대응할 수 있게 하였다.

<114> 증기분사관을 골무관 타입 증기분사관(113') 구조가 아닌 단일관 구조로 만들면 증기분사관(113)과 외부공기의 열전달로 인하여 내부의 증기상태가 불균일하게 되어 이로 인한 가습기(1)의 성능저하를 초래하며, 증기압의 변화로 증기분사량이 불균일하게 될 수도 있다.

<115> 여기서 특히 주목해야 할 사실은 외부 관의 대부분은 외부 주유동의 유동저항을 줄일 수 있는 형상으로 되어 있지만, 양단부분은 원형으로 되어 있어서 상부 헤더 및 하부 헤더에 웨일(ferrule) 결합(fitting)되어 누설을 방지하는 구조로 되어 있다.

<116> 도 9는 본 발명의 골무관 및 노즐의 조립 단면도를 도시하고 있는데, 이와 같은 구조의 골무관 구조가 도 10a 내지 11에 다양하게 도시되어 있다.



<117> 도 10a 및 10b는 본 발명 장치의 증기분사관(113)의 외형이 편평관, 타원관, 마름모관등으로 된 골무관(thimble tube) 타입 증기분사관을 도시하고 있는데, 내부에 U자형 측단면을 가지는 유로 가이드용 삽입물(121)이 삽입되어 구성된다.

<118> 상기 삽입물은 상단부가 막혀 있어서, 상류 헤더로부터 공급되는 증기가 상부를 통해 직접 분사노즐로 공급되지 않고 하부로 하강한후 삽입물의 개방된 부분을 통해 다시 상승한 후 분사노즐을 통해 분사된다.

<119> 이와 같이 증기의 유동방향을 바꿈으로써 양측으로 분사되는 증기상태의 균일성을 향상시키고자 한 것이다.

<120> 도 11은 O자형 평단면을 가지는 내부 유로 가이드용(122)이 삽입된 본 발명 편평관, 타원관, 마름모관 형태의 골무관(thimble tube) 타입 증기분사관을 도시하고 있는데, 삽입물의 상단부가 막혀 있어서 상류 헤더로부터 공급되는 증기가 상부를 통해 직접 분사노즐로 공급되지 않고 하부로 하강한후 삽입물의 개방된 부분을 통해 다시 상승한 후 분사노즐을 통해 분사된다. 이때 상부를 막는 방법은 원통관의 상부에 원판등을 사용하여 용접등의 방법으로 붙여 밀봉하면 된다. 아니면 도 11의 c처럼 내부 삽입물의 상부를 별도의 부재 없이 납작하게 한 후 밀봉하면 비용등이 적게 발생한다. 이렇게 관 내부에 직경이 작은 관을 삽입하여 골무관을 만들고 증기의 유동방향을 바꿈으로써 양측으로 분사되는 증기상태의 균일성을 향상시키고자 한 것이다.

<121> 도 12는 본 발명에 사용되는 유동압력손실이 적고 교환가능한 골무관(thimble

tube) 타입 증기분사관의 내부 구조를 도시하고 있는데 상부 직경이 작고 하부직경이 큰 원뿔대통을 삽입하여 상부와 하부를 막고 하부 일부를 개방하되, 막힘부들이 경사지게 가공된다.

<122> 도 13a 내지 도 14b는 본 발명에 사용되는 유동압력손실이 적고 교환가능한 골무관(thimble tube) 타입 증기분사관의 내부 구조를 도시하고 있는데, 증기분사관에 삽입되는 내부 삽입물들을 외부로 돌출되게 가공하고 증기분사노즐을 이 내부 삽입물에만 형성하여 비용등이 저렴하게 제작되는 구조를 보여준다.

<123> 도 12 내지 도 14b는 관 내부의 한쪽 측면에만 증기분사노즐(116)이 설치되어 골무관 타입 증기분사관(113')을 만들고 증기의 유동방향을 바꿈으로써 한쪽 측면으로 분사되는 증기상태의 균일성을 향상시키고자 한 것이다.

<124> 도 15a 및 15b는 본 발명의 고응답 증기발생장치(2)를 도시하고 있는데,

<125> 증기가습기(1)에 증기를 공급하도록 외부를 감싸고 하부의 물을 저장하는 케이싱(Casing, 201)과 물을 가열하는 히터(Heater, 202)와 물을 공급하는 스프레이노즐(Spray nozzle, 203)과 하부 물을 배출하는 물 배수구(Water drain, 204)로 구성된 증기발생장치(2)에 있어서, 필요한 가습 부하변동에 따른 응답성이 높은 고응답 증기발생장치를 구성하기 위해, 일반적으로 팬(pan)식 가습기(1)에 사용되는 함침형 습식 히터와는 달리, 히터의 외부로 길이가 매우 짧은 다공성 매질의 금속 구조나 금속망(mesh), 금속제 환

(fin)으로 히터를 감싸고 있어서 단위체적당 열전달면적이 매우 큰 압소바(Absorber, 205)로 구성하고, 수위를 히터와 다공성 금속상단부 사이에 위치시킨 구조를 특징으로 한다.

<126>       상기 히터를 감싸고 있는 압소바를 필요에 따라 다수개를 히터에 삽입시켜 구성한다.

<127>       또한 필요 용량에 따라 상기 스프레이노즐, 히터, 물배수구 등은 병렬로 여러개 사용하여 시스템을 구성할 수 할 수 있다.

<128>       상기 압소바(Absorber, 205)의 단면 형상은 원형이나 사각형 등의 형상으로 다양하게 변형 구성할 수 있다.

<129>       따라서 액체가 모세관력에 의해 펴평되어 다공성 금속상단부는 항상 접수상태(wetting)로 유지될 뿐만 아니라 히터와 액체 사이에 넓은 열전달 면적을 갖도록 한다.

<130>       또한 히터에서 발생한 열의 전달효율을 높여 가습의 응답성을 높일 수 있도록 길이 방향으로 많은 수의 틈새를 갖고 있어서 히터에 의해 생성된 기포의 이탈을 용이하게 한 구조로 되어 있어서 가열부하의 제어 응답성을 향상시킨 구조로 되어 있다.

<131>       본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은

청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

【발명의 효과】

- <132>       상기와 같은 본 발명의 증기분사식 다중유로 골무관 가습기 및 급속 증기발생 시스템은 가습부하량에 따라 증기분사관(골무관 타입 증기분사관)의 수를 조절함으로써 큰 범위의 가습량을 조절할 수 있고, 증기분사관(골무관 타입 증기분사관)에 설치된 노즐의 수를 조절함으로써 작은 범위 내의 가습량을 조절할 수 있으며, 가습관 내에 설치된 삽입물에 의한 분사증기 상태의 균일화에 의한 균일가습이 가능하여, 클린룸뿐만 아니라 반도체공정용 가습장치에 채택되어 활용이 가능하여 흡수길이 축소뿐만 아니라 가습효율 향상을 통한 생산성도 높일 수 있다.
- <133>       또한 가습이 필요한 즉시 고응답으로 증기발생기에서 증기를 공급할 수 있다는 장점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

고응답 가습시스템에 있어서,

고응답 가습시스템에서 필요한 가습용량에 따라 응용상의 유연성을 높일 수 있도록 다수의 증기분사관(113)을 모듈화하여 다중유로(multi-pass)로 구성하고, 이 증기분사관(113)과 양측 상류 및 하류헤더(112)를 착탈용 체결수단(114)으로 결합하여 가습용량에 따라 유로를 개폐할 수 있도록 구성한 가습기를 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 증기분사관(113)의 단면 형상을 편평관, 타원관, 마름모관 등과 같은 여러 가지 기하학적인 형상으로 하여 기류에 의한 유동저항을 줄이도록 가공하고, 기류덕트 내에 고르게 증기분사노즐(116)을 배치한 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

**【청구항 3】**

제 2항에 있어서,

상기 증기분사노즐(116)의 배치는 기류단면에 골고루 배치하고 이웃하는 증기분사관(113)에서 서로 엇갈리게 설치하여 증기가 외부공기 유동단면에 골고루 분사되고 서로

잘 혼합되도록 구성한 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

【청구항 4】

제 2항에 있어서,

상기 증기 분사노즐의 구멍을 경사각  $\beta$  ( $-60^\circ \leq \beta \leq +60^\circ$ )로 경사지게 가공한 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

【청구항 5】

제 2항에 있어서,

상기 분사노즐은 증기분사관(113)에 탄소성 변형을 이용한 압착편식이나 둥근머리 플러스나사에 만들고 구멍을 가공하여 만든 나사식 중의 어느 하나를 선택하여 사용하는 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

【청구항 6】

제 2항에 있어서,

상기 분사노즐은 증기분사관(113) 외부공기에 의해 공급되는 증기가 냉각되어 응축이 발생하더라도 중력에 의해 응축수를 아래쪽으로 배출시켜서 응축액이 증기와 함께 섞여 분사되는 것을 방지하도록 노즐을 증기분사관(113) 내부로 돌출시켜 구성한 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

**【청구항 7】**

제 1항에 있어서,

상기 증기분사관(113)은 상부에 양측단 상류 및 하류헤더(112)에 돌출되어 각 증기 분사관(113) 유로에 유입되는 증기량을 조절할 수 있도록 한 유동저항조절판(115)을 포함하고, 증기분사관(113)의 회전으로 증기분사방향도 임의로 조절할 수 있고 증기분사노즐(116)의 증기분출 구멍의 수를 조절할 수도 있도록 구성한 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

**【청구항 8】**

제 7항에 있어서,

상기 증기분사관(113)에 형성된 분사노즐을 분리하여 볼트 형상의 밀봉체로 교환함으로써 증기분출구의 수를 조절할 수 있도록 한 구조를 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

**【청구항 9】**

제 7항에 있어서,

상기 증기분사관(113)의 유동조절판은 증기헤더에서 증기분사관(113)으로의 유동저항을 조절함으로써 균일한 유량분배가 될 수 있도록 상하 이동에 의해 상류헤더(111) 내로의 침투깊이 변화를 주도록 구성하고, 상부를 경사지게 절단 가공함으로써 경사면의 방향회전으로 인한 증기분사관(113) 유입측에서 증기분사관(113) 내부로의 증기 유입량

조절이 가능토록 구성한 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

상기 유동조절관의 상부 절단각은  $\beta$  ( $-60^\circ \leq \beta \leq +60^\circ$ ) 인 것을 특징으로 하는 증기 분사식 골무관 가습기.

【청구항 11】

제 1항에 있어서,

상기 증기분사관(113)의 하류헤더(112)와 결합하는 쪽 끝은 직각( $90^\circ$ )으로 가공하고, 이부분에 지지 배플판(123)과 개구도 조절판(124)을 삽입하여, 응축수와 유출되는 증기량의 조절이 용이하게 하여 다수의 천공홀이 형성된 지지 배플판(123) 및 개구도 조절판(124)의 형상 조합으로 압력강하에 따라 분사되는 증기의 비율을 조절하도록 구성한 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

【청구항 12】

제 1항에 있어서,

증기분사관 (113)과 상류헤더(111)의 체결수단(114)은

하부 둘레쪽에 나사산이 형성된 유동저항조절판(115)을 상류헤더(111)에 직



접 용접결합하여 고정시키고, 이 유동저항조절관(115)에 증기분사관(113)을 삽입하고, 유동저항조절관(115)의 하단부에 반경방향으로 경사지게 가공된 부에 웨럴(131)을 결합시켜 밀봉시킨 후 증기분사관(113)의 둘레에 끼워진 증기분사관 고정용 너트(119)로 유동저항조절관(115)의 나사산에 회전결합시킨 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

### 【청구항 13】

제 1항에 있어서,

상기 증기분사관(113)과 상류헤더(111)의 체결수단(114)은

상류헤더(111)에 나사산이 형성된 홀을 가공하고, 여기에 유동저항조절관(115)을 감싸면서 지지고정하는 유동저항조절관 고정용 너트(118)를 직접 삽입시키고, 이 너트의 하부에 증기분사관(113)을 삽입시킨 후 증기분사관 고정용 너트(119)로 결합시키되,

상기 유동조절관 고정용 너트의 구조는 외부 양단에 나사산이 형성된 상부너트부와 하부너트부로 구성하고, 내부에 둘레방향으로 걸림턱을 형성하고, 이 상부너트부의 일측면에 나사산이 형성된 홀을 가공하여 머리부가 없는 볼트가 삽입되어 1점지지토록 형성되고, 둘레방향에 상류헤더(111)로의 삽입방지용 돌출 턱을 형성하며, 하단부를 반경방향으로 경사지게 가공하여 웨럴(131)을 결합한 구조를 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

## 【청구항 14】

제 1항에 있어서,

상기 증기분사관(113)과 상류헤더(111)의 체결수단(114)은

상류헤더(111)에 나사산이 형성된 홀을 가공하고, 여기에 유동저항조절관(115)을 감싸면서 지지고정하는 유동저항조절관 고정용 너트(118)를 직접 삽입시키고, 이 너트의 하부에 결합하는 유동저항조절관(115) 및 증기분사관(113)과 동일외경을 가지는 유동저항조절관(115) 삽입 깊이 조절용 연결관(117)을 사용하여 유동저항조절관(115) 및 증기분사관(113)을 끼우고, 이 연결관(117)을 증기분사관 고정용 너트(119)로 결합시키되,

유동저항조절관 고정용 너트(118)의 구조는 둘레 상단에 나사산이 형성되고, 나사산 아래에 둘레 방향으로 걸림턱이 형성되고, 일측면에 나사산이 형성된 홀을 가공하여 머리부가 없는 볼트가 삽입되어 1점 지지토록 형성되고, 하단부를 경사지게 가공하여 휠(131)을 결합한 구조를 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

## 【청구항 15】

제 1항에 있어서,

상기 증기분사관(113)과 상류헤더(111)의 체결수단(114)은

상류헤더(111)에 나사산이 형성된 홀을 가공하고, 여기에 유동저항조절관(115)을 감싸면서 지지고정하는 유동저항조절관 고정용 너트(118)를 직접 삽입시킨후, 이 유동저항조절관 고정용 너트(118)를 다시 외부의 고정너트(118a)를 사용하여 상류헤더(111)에 고정하며, 이 유동저항조절관 고정용 너트(118)의 하부에 증기분사관(113)을 삽입시킨

후 증기분사관 고정용 너트(119)로 결합시키되,

상기 유동조절판 고정용 너트의 구조는 둘레 전체에 나사산이 형성되어 있으며, 중앙의 양측면에 렌치(wrench, spanner) 사용을 위한 자리홈(118b)이 있고, 일측면에 나사산이 형성된 홀을 가공하여 머리부가 없는 볼트가 삽입되어 1점지지토록 형성하고, 하단부가 경사지게 가공되어 휠(131) 장착한 구조를 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

#### 【청구항 16】

제 1항에 있어서,

상기 증기분사관(113)과 하류헤더(112)의 체결수단(114)은

하류헤더(112)에 나사산이 형성된 홀을 가공하고, 여기에 지지 배플판 및 개구도 조절판 고정용 너트(120)를 직접 삽입 결합시키고, 다시 지지 배플판 및 개구도 조절판 및 증기분사관(113)을 삽입하고, 지지 배플판 및 개구도 조절판 고정용 너트(120)의 외부에 유동저항조절판 고정용 너트(118)를 결합시키되,

지지 배플판 및 개구도 조절판 고정용 너트(120)의 구조는 외부쪽 양단 둘레에 나사산이 형성되어 있고, 내부쪽으로는 하부쪽 내경이 작아 증기분사관(113) 및 지지 배플판(123) 그리고 개구도 조절판(124)이 걸리도록 한 구조를 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

#### 【청구항 17】

제 1항에 있어서,

1

상기 가습용량에 따라 유로를 개폐시 증기분사관(113)과 결합하는 양측 상류 및 하류헤더(112)를 원주형 플러그로 결합하여 증기분사관(113)의 수를 조절토록 구성한 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

【청구항 18】

제 1항에 있어서,

상기 증기분사관(113)은 그 내부에 증기가 우회할 수 있는 유로를 형성한 골무관 타입 증기분사관(113')으로 형성한 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

【청구항 19】

제 18항에 있어서,

상기 골무관 타입 증기분사관(113') 구조는 증기분사관(113)의 내부에 U자형 측단면을 가지는 유로 가이드용 삽입물(121) 및 O자형 평단면을 가지는 내부지지 삽입물(122)을 삽입하여 유로를 형성하여 외부공기 냉각에 의한 내부증기의 불균일 효과를 보상함으로써 분사되는 증기가 거의 균일한 상태를 형성토록 구성한 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

【청구항 20】

제 18항에 있어서,

상기 골무관 타입 증기분사관(113')의 외부관 구조는 대부분을 외부 주유동의 유

동저항을 줄일 수 있는 단면 형상을 편평관, 타원관, 마름모관 등과 같은 여러 가지 기하학적인 형상으로 하고, 양단부분은 원형 단면으로 형성하여 상부 헤더 및 하부 헤더에 웨일(131)이 체결되어 누설을 방지토록 한 체결 구조를 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

#### 【청구항 21】

제 18항에 있어서,

상기 골무관 타입 증기분사관(113') 구조는 내부 유로가이드용 삽입물들을 외부로 일부 돌출되게 가공하고 증기분사노즐을 이 내부 삽입물 일측에 형성한 것을 특징으로 하는 증기분사식 골무관 가습기.

#### 【청구항 22】

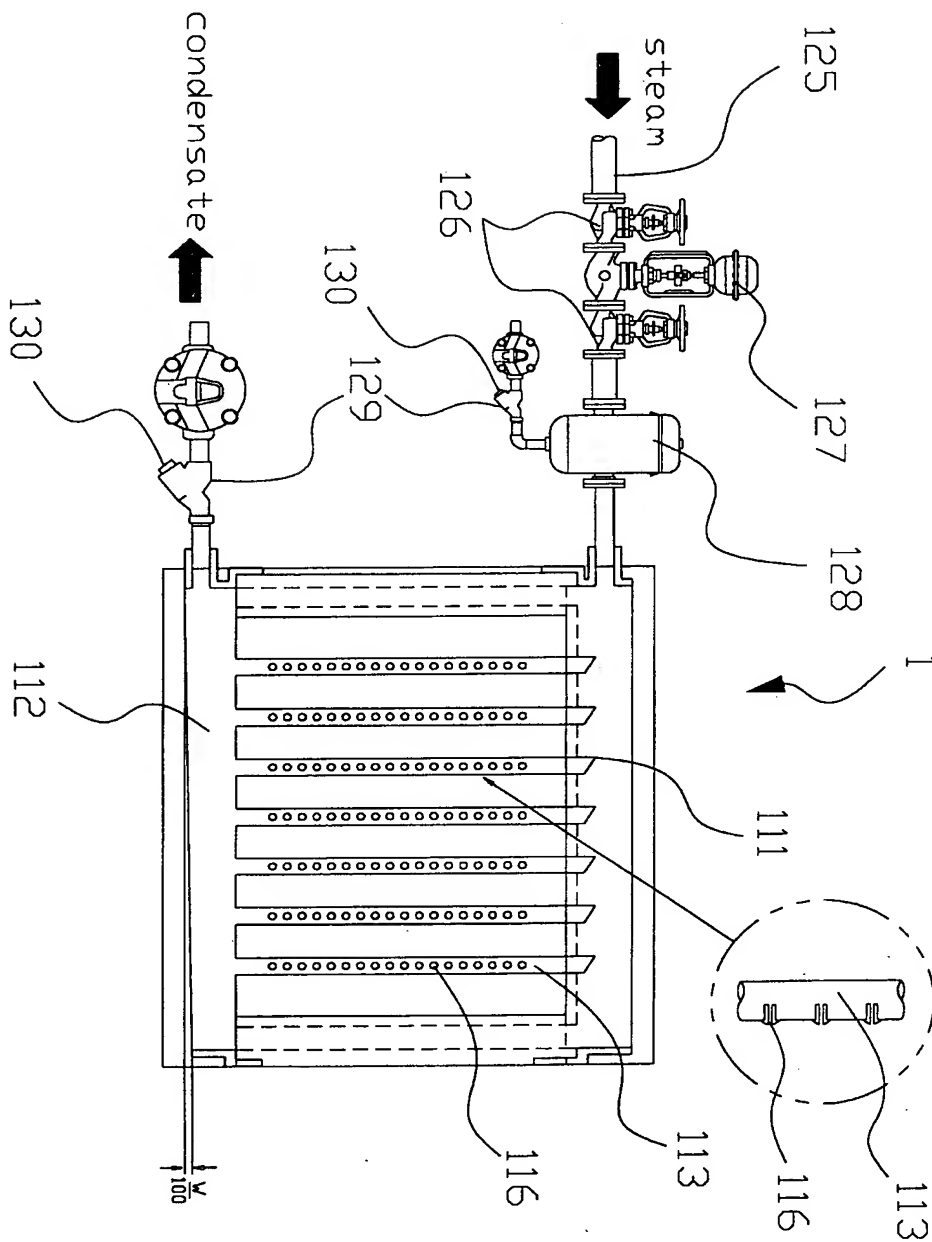
증기가습기에 증기를 공급하도록 외부를 감싸고 하부의 물을 저장하는 케이싱(Casing, 201)과 물을 가열하는 히터(Heater, 202)와 물을 공급하는 스프레이노즐(Spray nozzle, 203)과 하부 물을 배출하는 물 배수구(Water drain, 204)로 구성된 증기발생장치(2)에 있어서,

히터의 외부를 길이가 매우 짧은 다공성 매질의 금속 구조나 금속망(mesh), 금속제핀(fin)으로 감싸고 있어서 액체가 모세관력에 의해 펌핑되어 다공성 금속상단부는 항상 점수상태(wetting)로 유지될 뿐만 아니라 히터와 액체 사이에 단위체적당 열전달면적이 매우 큰 다수의 압소바(Absorber, 205)로 구성하고, 또한 히터에서 발생한 열의 전달

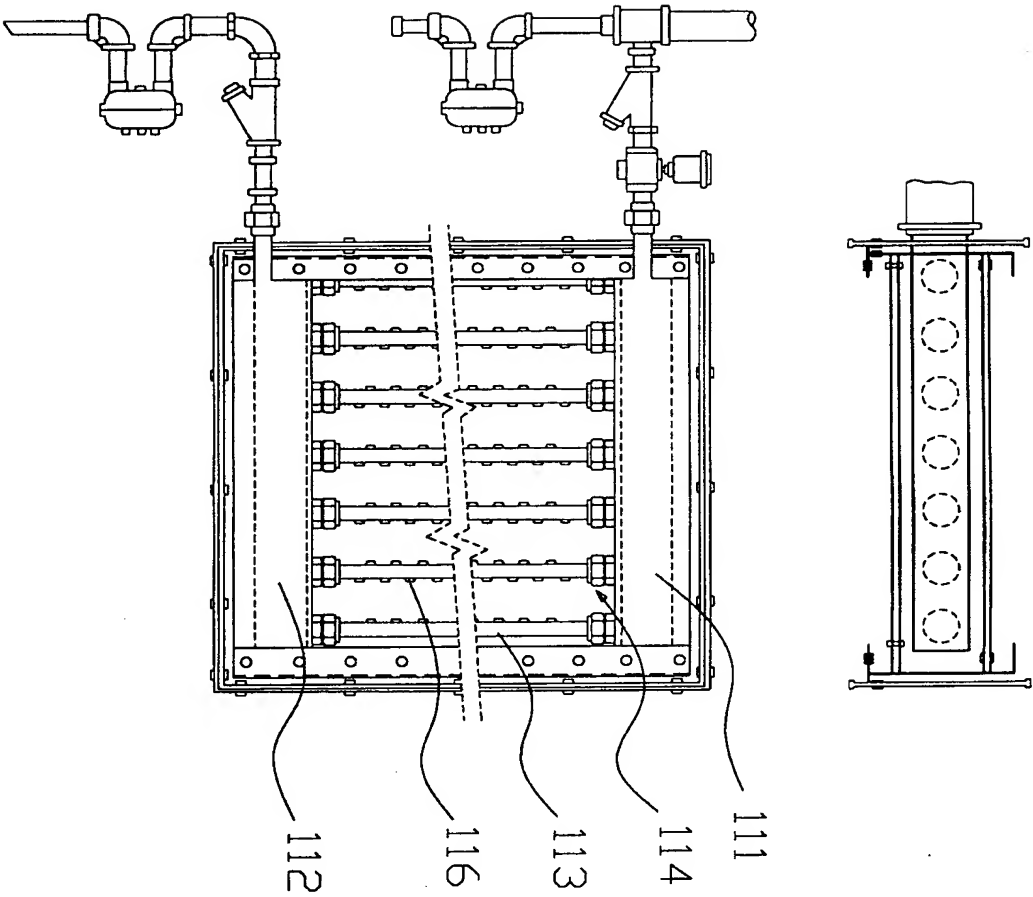
효율을 높여 가슴의 응답성을 높일 수 있도록 길이방향으로 많은 수의 틈새를 갖고 있어서 히터에 의해 생성된 기포의 이탈을 용이하게 한 구조로 되어 있어서 가열부하의 제어 응답성을 향상시킨 구조를 특징으로 하는 급속 증기발생장치.

【도면】

【도 1】

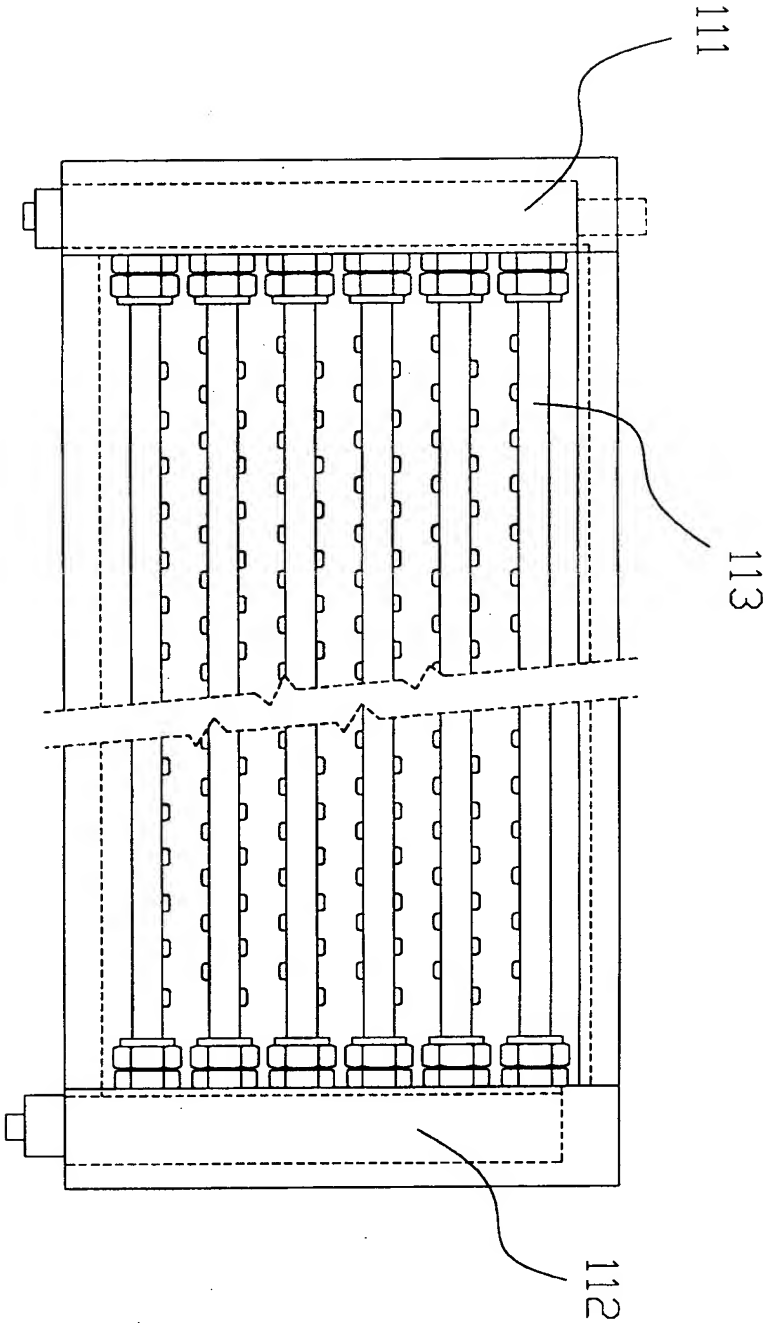


【図 2a】

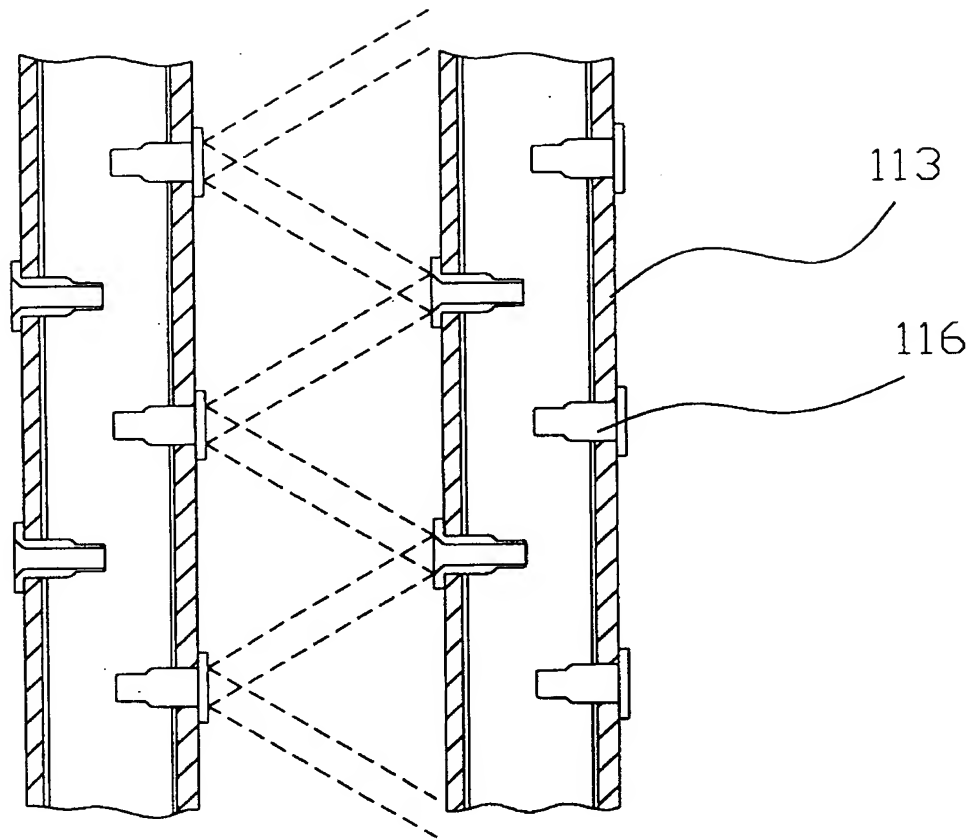




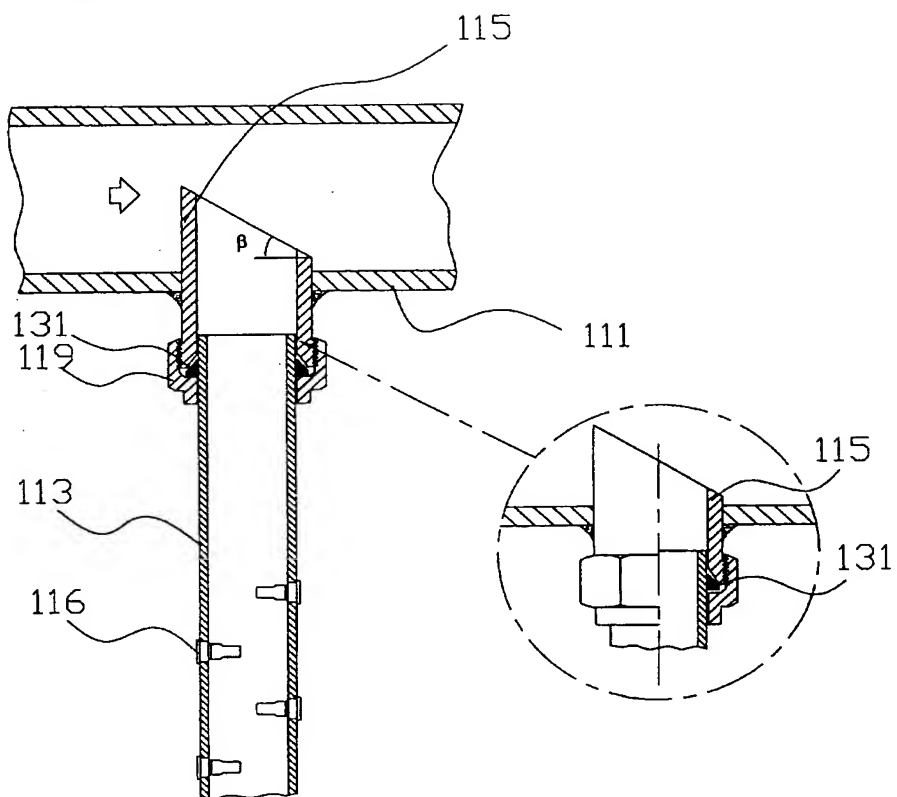
【도 2b】



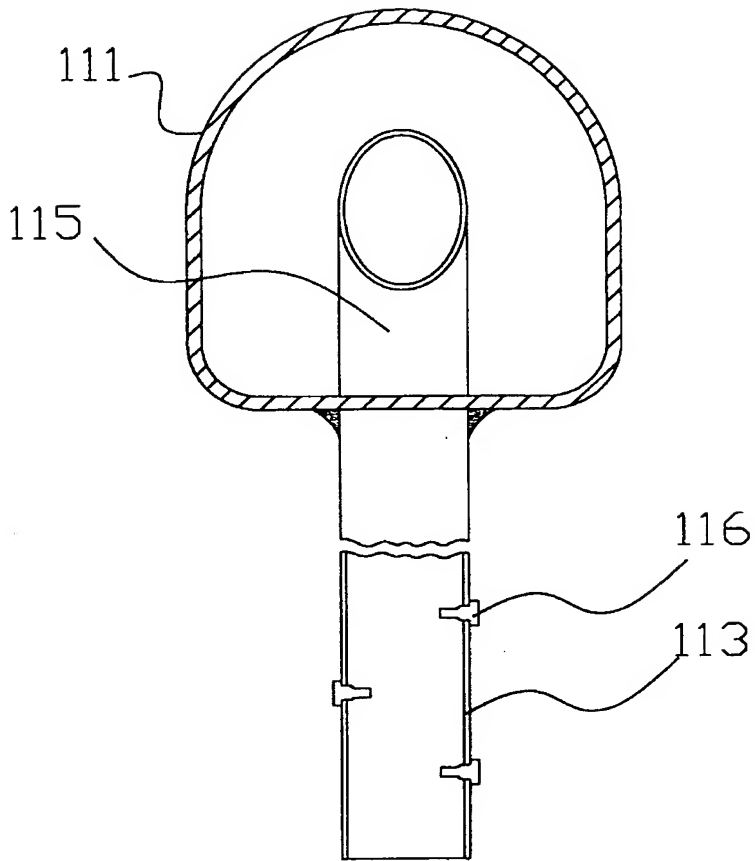
【도 3】



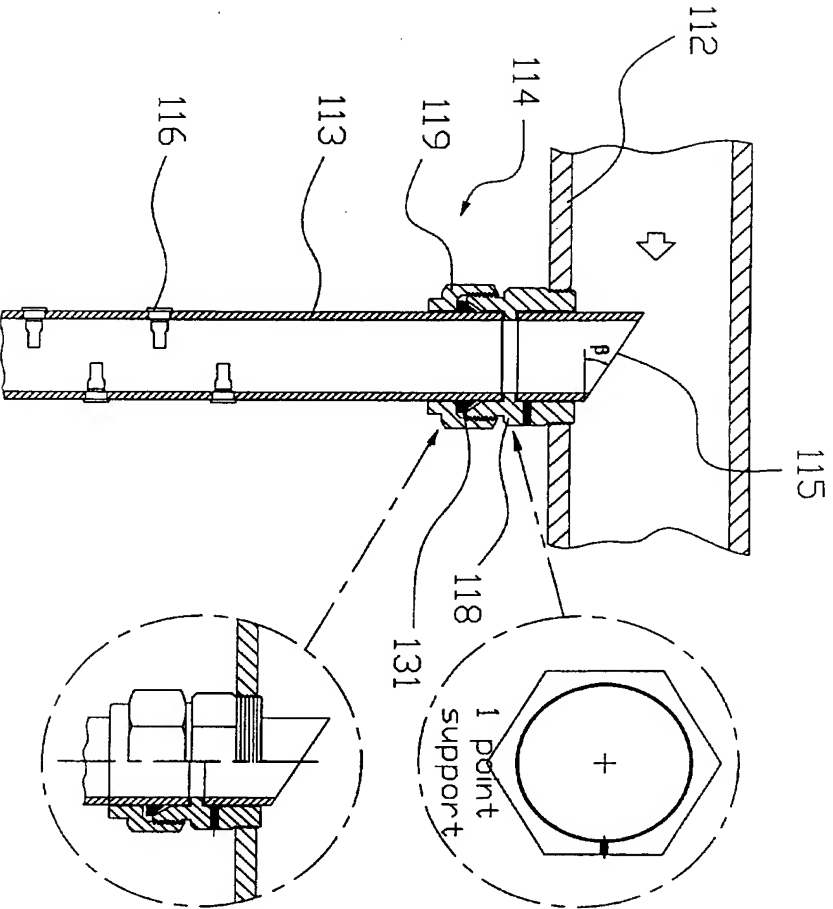
【도 4a】



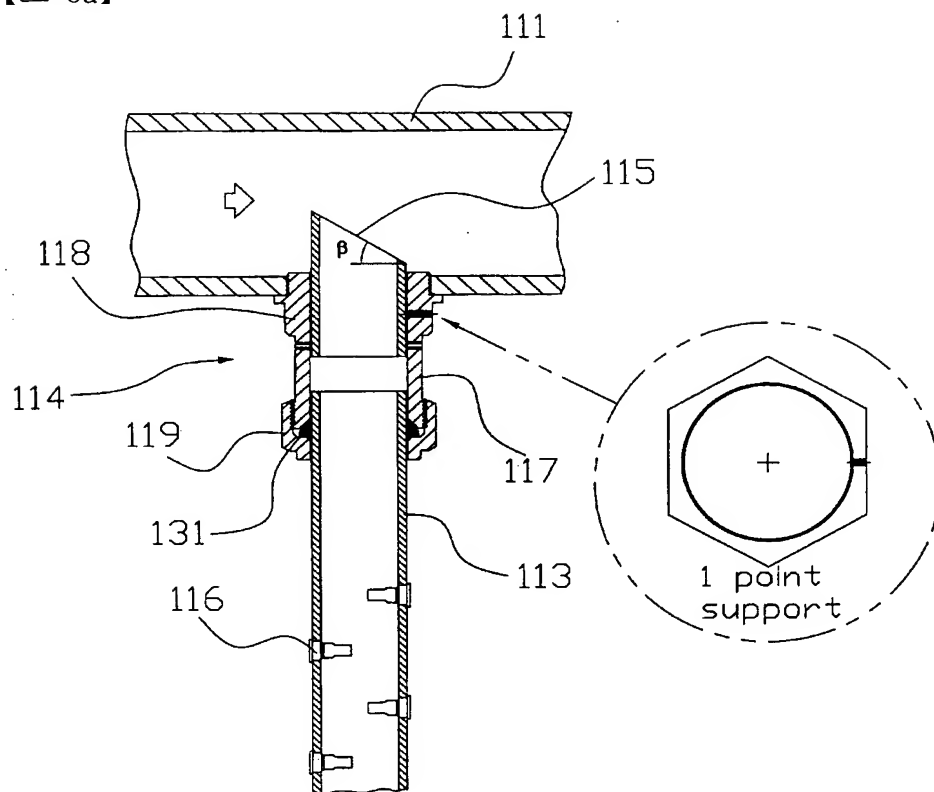
【도 4b】



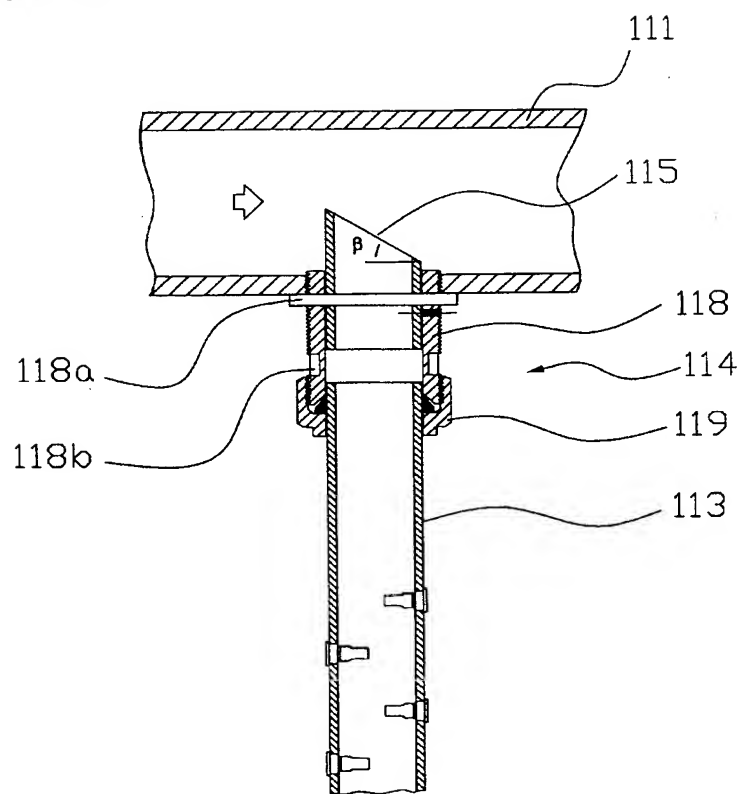
【図 5】



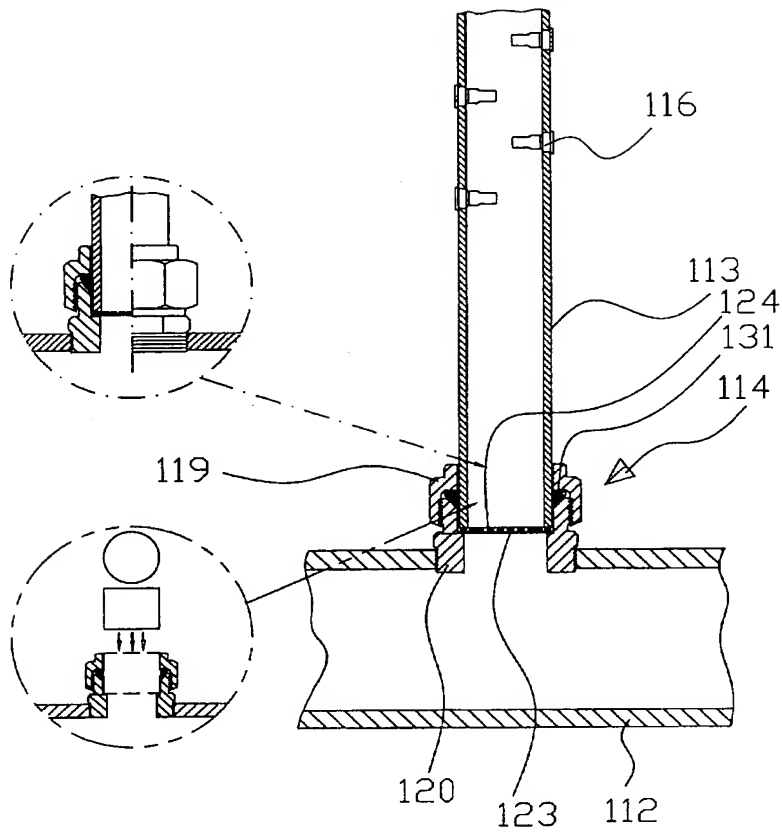
【도 5a】



【도 5b】

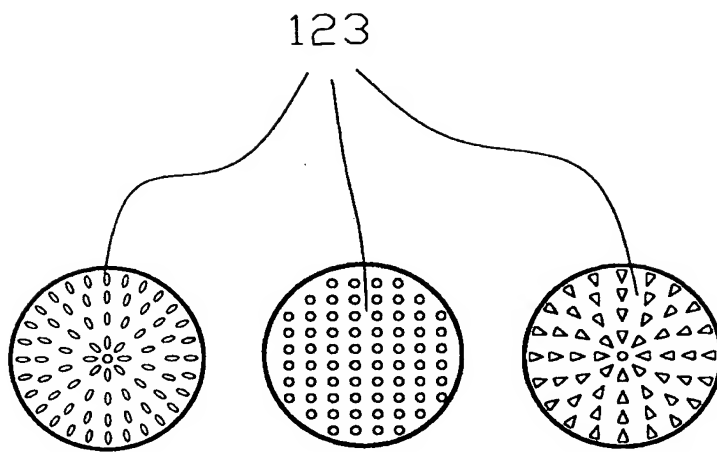


【도 6】

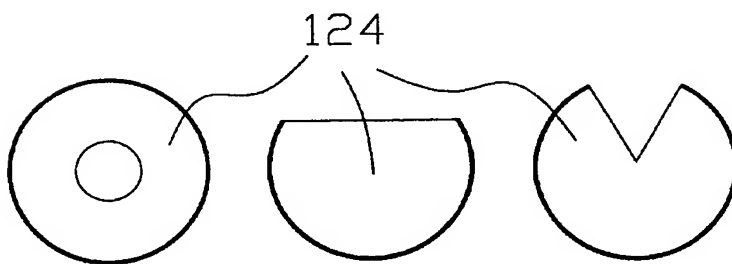




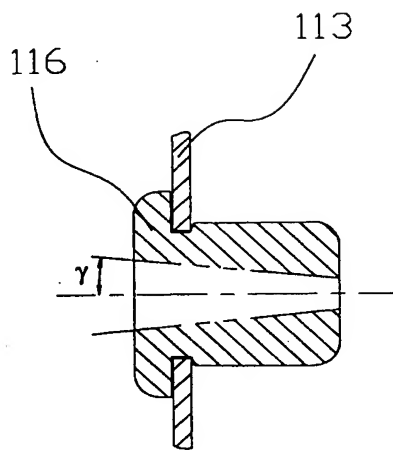
【도 6a】



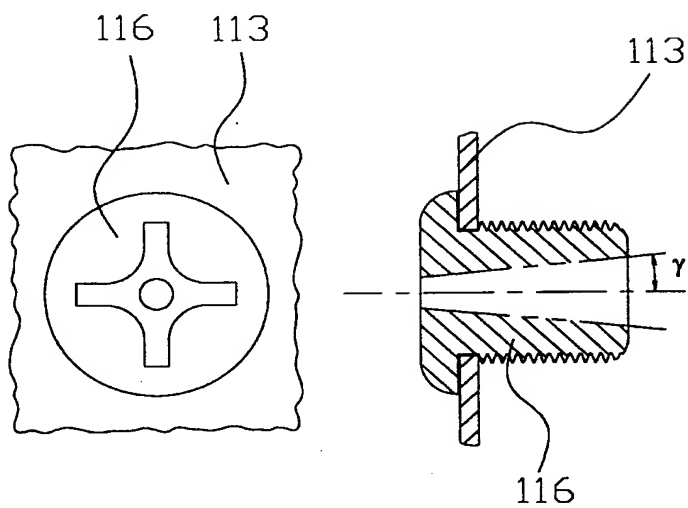
【도 6b】



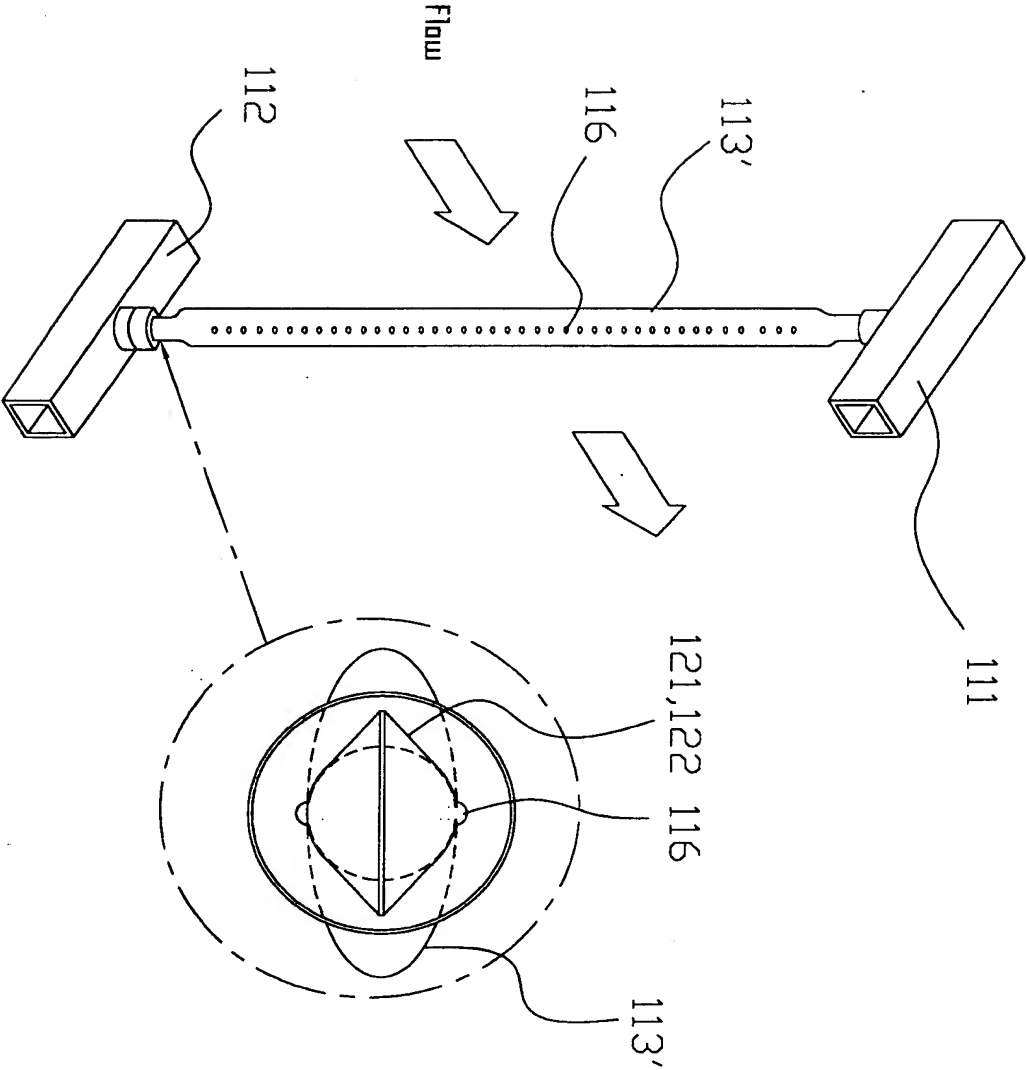
【도 7a】



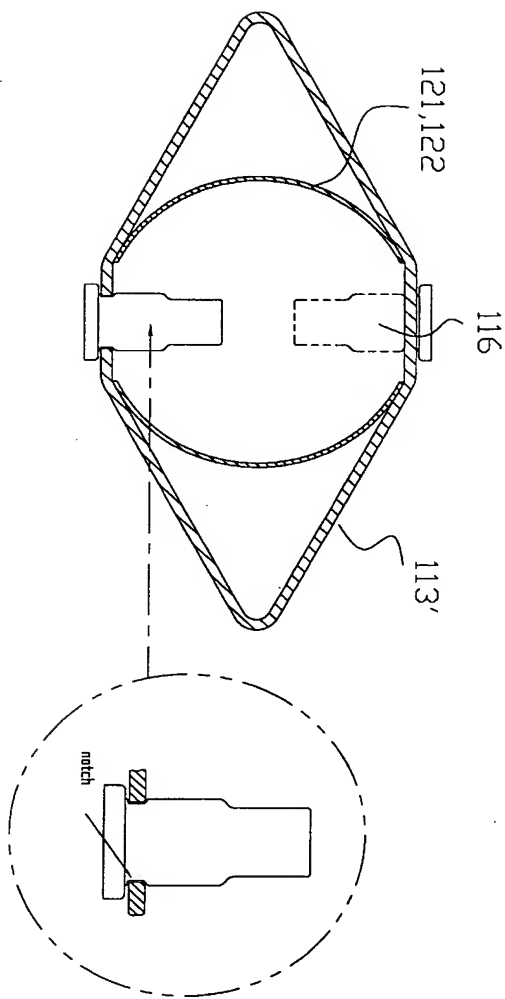
【도 7b】



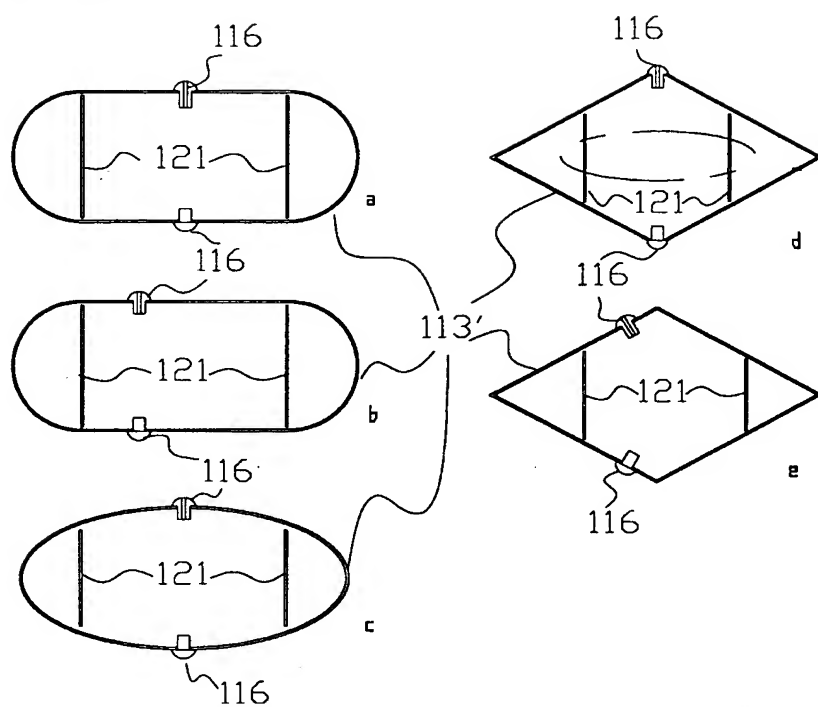
【도 8】



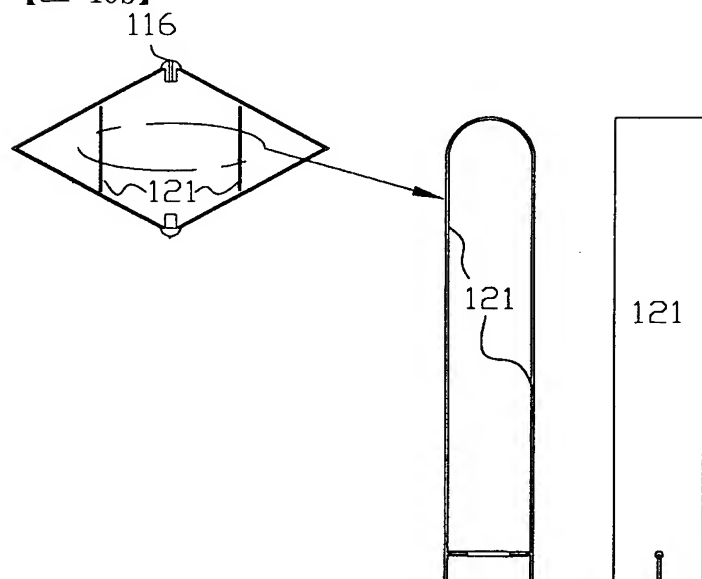
【도 9】



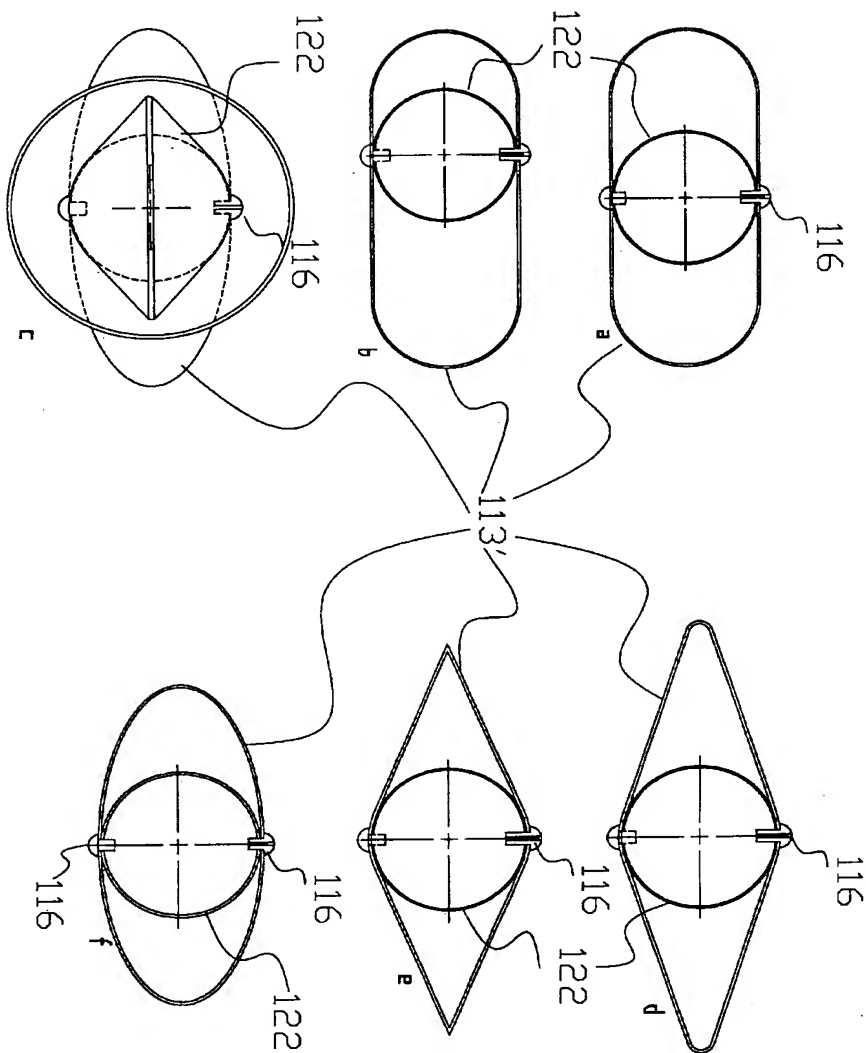
【도 10a】



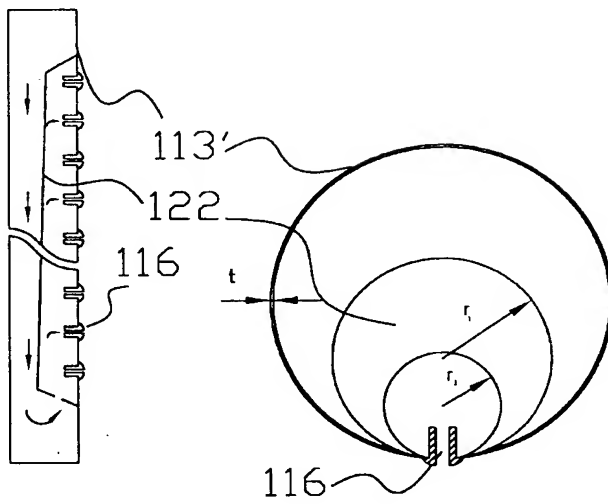
【도 10b】



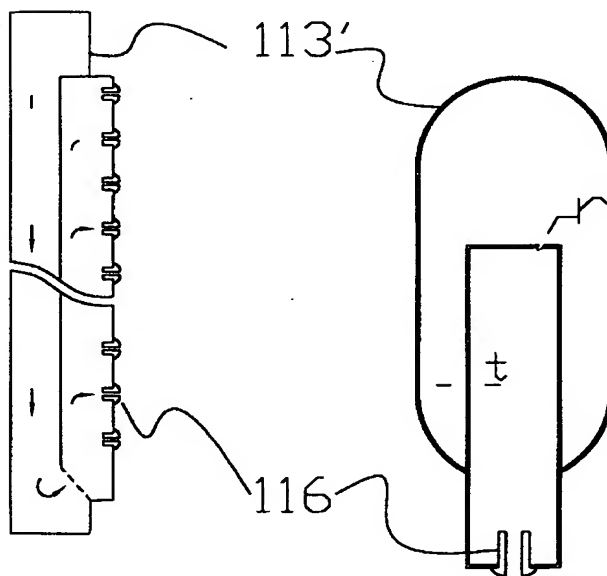
【図 11】



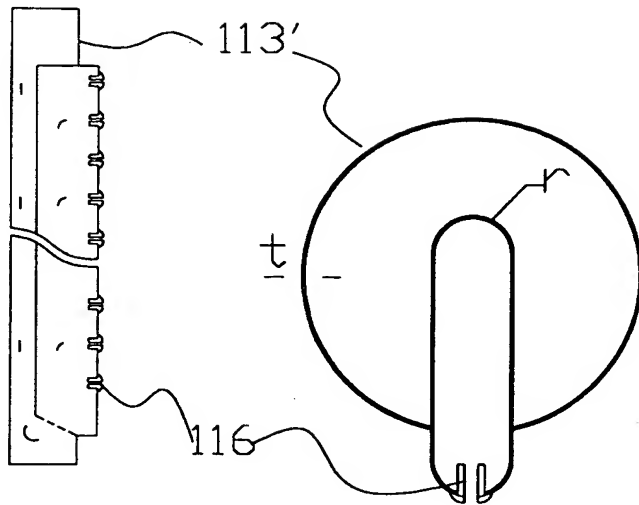
【図 12】



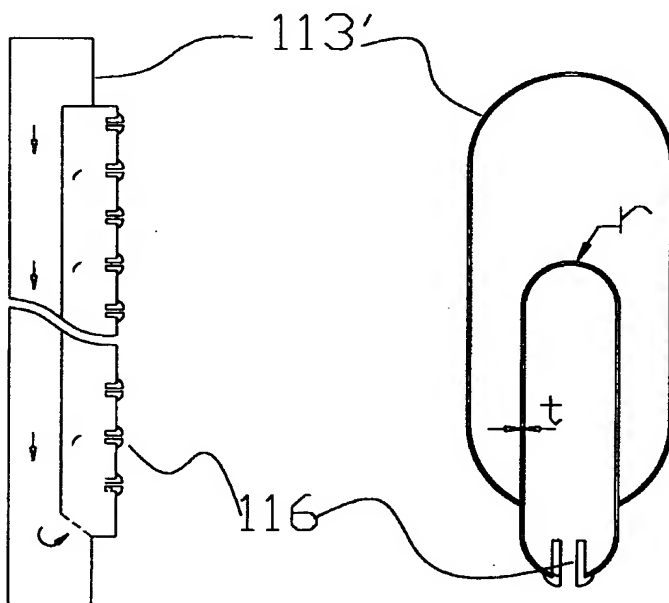
【図 13a】



【도 13b】

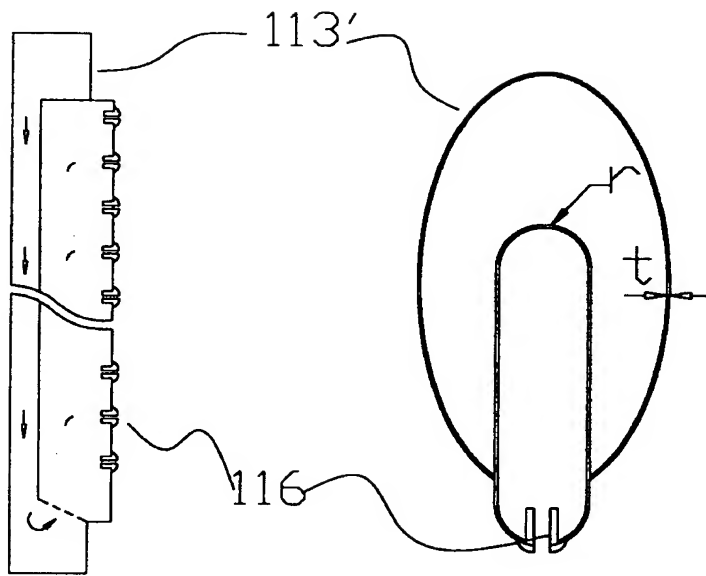


【도 14a】





【도 14b】





【도 15b】

